

Ce document a été téléchargé sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✎ des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✎ des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✎ des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✎ des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✎ des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✎ des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✎ des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✎ des sujets de BAC avec la correction officielle**
- ✎ et bien plus encore sur Gecif.net !**

Barème de notation / (20 points)

(0,5pt) Question 1

Indiquer la nature de l'énergie et du mouvement aux points 3 et 4

Questions 2

(1pt) 2.1 Calculer en degrés l'angle d'inclinaison maximum du châssis support du tapis.

(0,5pt) 2.2 Relever la valeur correspondante sur la courbe caractéristique.
Conclure quant à la contrainte C1.

Questions 3

(1pt) 3.1 Indiquer le nom des liaisons : bras / bâti; levier / bâti ; vis / écrou ;
écrou / levier .

(1pt) 3.2 Définir la nature des mouvements : du bras, du levier et du châssis par rapport au repère fixe lié au bâti
(Translation / rotation / translation circulaire / hélicoïdale / plan général)

(0,5pt) 3.3 Indiquer le rôle de la roue.

Questions 4

(1pt) 4.1 Etablir la relation de U_p en fonction de R_1 , R_2 et V_{cc} (schéma équivalent du potentiomètre)

(1pt) 4.2 Calculer U_p pour les positions extrêmes du tapis.

(0,5pt) 4.3 Déterminer les angles α_b et α_h (schéma interne du potentiomètre)

(1pt) 4.4 Calculer le nombre de tour réalisé par le moteur pour le déplacement angulaire du potentiomètre de 162° .

(1pt) 4.5 En déduire le déplacement relatif de la vis dans le système vis écrou puis vérifier cette valeur sur la courbe caractéristique.

(0,5pt) 4.6 Valider la course donnée par le constructeur.

Questions 5

(1pt) 5.1 Déterminer graphiquement la norme de l'effort appliqué au point B : $B_{\text{écrou/levier}}$ en Appliquant le principe fondamental de la statique (document réponse DR2)
Vérifier cette valeur sur la courbe caractéristique.

(1pt) 5.2 Calculer la fréquence de rotation du moteur puis de la vis.

(1pt) 5.3 Déterminer la vitesse du déplacement relatif dans le système vis écrou pour l'inclinaison complète en fonctionnement continu.

(1pt) 5.4 En déduire la puissance développée par le vérin électromécanique.

(0,5pt) 5.5 Vérifier que la puissance utile donnée par le constructeur est très largement suffisante

(1pt) Question 6

Justifier le choix du vérin électromécanique au regard des paramètres déterminés précédemment.
Expliquer pourquoi la puissance utile n'est pas le paramètre prépondérant dans ce choix.

Questions 7

(1pt) 7.1 Calculer le quantum en précisant son unité.

(1pt) 7.2 Donner l'expression de la valeur de sortie du CAN notée N en fonction de l'entrée et du quantum.

(1pt) **7.3** Déterminer l'augmentation de la tension U_p en volts pour passer de la position 0 à la position 1

(1pt) **7.4** Calculer N en décimal (partie entière) puis en hexadécimal et enfin en binaire pour les positions d'inclinaisons « 0, 3, 8 et 12 »

(1pt) **7.5** Compléter l'algorithme

Questions 8

(0,5pt) **8.1** Exprimer la sollicitation principale subit par chaque support cylindrique élastique

(0,5pt) **8.2** Indiquer la référence complète du support cylindrique élastique en déterminant les valeurs acceptables pour la charge et la rigidité (écrasement maxi) et les contraintes dimensionnelles.

Question 1

Indiquer la nature de l'énergie et du mouvement aux points 3 énergie mécanique de rotation et 4 énergie mécanique de translation.

Questions 2

2.1 Calculer en degrés l'angle d'inclinaison maximum du châssis support du tapis.

$$\tan \alpha = 0,1 \quad \alpha = 5,71^\circ$$

2.2 Relever la valeur correspondante sur la courbe caractéristique $5,75^\circ$

Conclure quant à la contrainte C3. $5,71^\circ < 5,75^\circ$

Questions 3

3.1 Indiquer le nom des liaisons : bras / bâti pivot ; levier / bâti ponctuelle ; vis / écrou hélicoïdale ; écrou / levier pivot.

3.2 Définir la nature des mouvements : du bras rotation, du levier plan général et du châssis plan général par rapport au repère fixe lié au bâti (Translation / rotation / translation circulaire / hélicoïdale / plan général)

3.3 Indiquer le rôle de la roue.

Faciliter le déplacement en translation du châssis dans son mouvement plan général.

Questions 4

4.1 Etablir la relation de U_p en fonction de R_1 , R_2 et V_{cc} (schéma équivalent du potentiomètre)

$$U_p = V_{cc} \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$$

4.2 Calculer U_p pour les positions extrêmes du tapis.

$$\text{Position basse} \quad U_p = 5 \cdot 1,2 / 10 = 0,6 \text{ v}$$

$$\text{Position haute} \quad U_p = 5 \cdot 7,2 / 10 = 3,6 \text{ v}$$

4.3 Déterminer les angles α_b et α_h (schéma interne du potentiomètre)

10 k Ω correspond à 270° donc on peut écrire :

$$\alpha_b = 270 (1,2 / 10) = 32,4^\circ$$

$$\alpha_h = 270 (7,2 / 10) = 194,4^\circ$$

4.4 Calculer le nombre de tour réalisé par le moteur pour le déplacement angulaire du potentiomètre de 162° .

Sur le potentiomètre 1 tour correspond à 360° donc 162° correspond à $N_{\text{potentiomètre}} = 162 / 360 = 0,45$ tour

$$N_{\text{moteur}} = N_{\text{potentiomètre}} / 0,000586 = 767,9 \text{ tours}$$

4.5 En déduire le déplacement relatif de la vis dans le système vis écrou $N_{\text{vis}} = N_{\text{moteur}} / 32 = 24$ tours

Déplacement de la vis = $N_{\text{vis}} \cdot \text{pas de la vis} = 24 \cdot 3 = 72 \text{ mm}$

puis vérifier cette valeur sur la courbe caractéristique. 72mm

4.6 Valider la course donnée par le constructeur.

$$72 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$$

Questions 5

5.1 Déterminer graphiquement la norme de l'effort appliqué au point B : $B_{\text{écrou/levier}}$ en Appliquant le principe fondamental de la statique (document réponse DR2) voir document réponse
Vérifier cette valeur sur la courbe caractéristique. 195 daN

5.2 Calculer la fréquence de rotation du moteur $(50 / 2) \cdot 60 = 1500$ tr/min
puis de la vis. $1500 / 32 = 46,9$ tr/min

5.3 Déterminer la vitesse du déplacement de l'écrou pour l'inclinaison complète en fonctionnement continu.
 $V_{\text{écrou}} = (46,9 \cdot 3) / 60 = 0,00235$ mm/s

5.4 En déduire la puissance développée par le vérin électromécanique.
 $P = 1950 \cdot 0,00235 = 4,58$ W

5.5 Vérifier que la puissance utile donnée par le constructeur est largement suffisante
 $4,58 / 0,3 = 15,3$ W < 736 W

Question 6

Justifier le choix du vérin électromécanique au regard des paramètres déterminés précédemment.

Course / Irréversibilité / Puissance

Expliquer pourquoi la puissance utile n'est pas le paramètre prépondérant dans ce choix.

Le vérin standard est surdimensionné en puissance mais choisi pour sa course et son irréversibilité.

Questions 7

7.1 Calculer le quantum en précisant son unité.

1 octet = 8 bits donc $n = 8$ donc $q = 5 / 255 = 19,6$ mV

7.2 Donner l'expression de la valeur de sortie du CAN notée N en fonction de l'entrée et du quantum.

$N = U_p / q$

7.3 Déterminer l'augmentation de la tension U_p en volts pour passer de la position 0 à la position 1

$\Delta U_p = 3,6 - 0,6 = 3$ v. Pour passer de l'inclinaison «0» à l'inclinaison «1» U_p augmente de $3 / 12 = 0,25$ v

7.4 Calculer N en décimal (partie entière) puis en hexadécimal et enfin en binaire pour les positions d'inclinaisons « 0, 3, 8 et 12 »

Voir document réponse DR2

7.5 Compléter l'algorithme

Voir document réponse DR2

Questions 8

8.1 Exprimer la sollicitation principale subit par chaque support cylindrique élastique

Compression

8.2 Indiquer la référence complète du support cylindrique élastique en déterminant les valeurs acceptables pour la charge et la rigidité (écrasement maxi) et les contraintes dimensionnelles.

Charge : $1300 / 8 = 162,5$ N; rigidité mini : $16,25 / 0,4 = 40,6$ daN/cm ; hauteur : 20 mm (DR3)

Ref : F5-11-20-20 (Charge 300 N > 162,5 N ; rigidité 66 daN/cm > 40,6 daN/cm)

Ce document a été téléchargé sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✎ des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✎ des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✎ des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✎ des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✎ des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✎ des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✎ des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✎ des sujets de BAC avec la correction officielle**
- ✎ et bien plus encore sur Gecif.net !**